BEITRAG

zur

Anatomie und Entwickelungsgeschichte

des

RUTHENKNOCHENS.

DISSERTATION

zur erlangten philosophischen Doctorwürde

vorgelegt

der philosophischen Facultät

der

UNIVERSITÄT ERLANGEN

von

Dr. Richard Arndt,

Repetitor an der Klinik der Königl. tierärztlichen Hochschule

zu Berlin

Buchdruckerei und Lithographie von C. Boy in Schweidnitz.

1890.

BEITRAG

zur

Anatomie und Entwickelungsgeschichte

des

RUTHENKNOCHENS.

DISSERTATION

zur erlangten philosophischen Doctorwürde

vorgelegt

der philosophischen Facultät

der

UNIVERSITÄT ERLANGEN

von

Dr. Richard Arndt,

Repetitor an der Klinik der Königl tierärztlichen Hochschule

zu Berlin

Seinem hochgeschätzten Lehrer

Herrn Professor Dr. med. Dieckerhoff

in dankbarer Verehrung

gewidmet

vom Verfasser.

Der anatomische Bau und die Entwicklungsgeschichte des Geschlechtsapparates bietet so viel Merkwürdiges und Interessantes dar, dass es nicht zu verwundern ist, wenn schon frühzeitig eine grössere Zahl von Forschern ihre Aufmerksamkeit diesen Organen zuwandte. Allerdings galt dieselbe vorzugsweise dem Studium der Zeugungsorgane, während die Begattungsorgane nicht alle eine gleichmässig erschöpfende Behandlung erfahren haben.

Zu denjenigen Teilen der Begattungsorgane, welche bislang einer eingehenden Forschung entbehren, gehört der dem Hunde, resp. gewissen Säugetierarten eigentümliche Ruthenknochen. Im Folgenden will ich daher versuchen, nach dem in der Litteratur vorhandenen Material und auf Grund eigener Untersuchungen Ermittelungen anzustellen über das Vorkommen, den anatomischen Bau und die Entwickelung des Ruthenknochens, um daraus weitere Schlussfolgerungen auf die Entstehung und die Bedeutung desselben ziehen zu können.

Was zunächst das Vorkommen des fraglichen Gebildes betrifft, so erwähnt schon Blumenbach[1]), dass dasselbe beobachtet sei — bei einigen Affen, den meisten Fledermäusen, den Meerschweinchen, Hamstern und vielen andern mäuseartigen Tieren, Hund, Bär, Dachs, mancherlei Gattungen des Viverren-, Wiesel- und Fischottergeschlechts, Robben, Walrossen u. a. m. —, dass sich auch in der Clitoris, bei der Zieselmaus, dem Waschbär, der Löwin und der Fischotter ein kleiner Knochen vorfinde.

---

[1]) Blumenbach, Handbuch der vergleichenden Anatomie pag. 457, 476.

Von Burdach[1]) wird angegeben, dass der Knochen, der bei Vierhändern und Hunden blos dem Zeugungsgliede eigentümlich ist, bei Bären, Katzen, Ottern und den meisten Nagern auch in der Clitoris, — nirgend aber in dieser allein, — vorkommt.

Carus[2]) giebt Abbildungen und Beschreibungen des Ruthenknochens bei simia sabaea, canis lupus, lutra vulgaris, pteromys volans und nycticebus tardigradus.

Nach Wagner[3]) kommt der Knochen vor bei den Affen (ausser den Orangs), Fledermäusen, Hundearten, Katzen, Musteliden, wie überhaupt Fleischfressern incl. Robben und Walrossen, Eichhorn, wie vielen Nagern, einigen Cetaceen und den Beuteltieren.

Stannius[4]) giebt an, die Ruthe vieler Säugetiere enthalte einen eigenen Knochen; unter den Cetaceen sei er nur bei den Walfischen anzutreffen, ferner komme er zu den Nagern, fast allen ferae incl. der Phoken, den Chiroptern, Quadrumanen, auch bei Menschen sei zuweilen ein kleiner prismatischer Knorpel vorhanden. Bei vielen, doch nicht allen Säugetieren, deren Penis einen Knochen besitzt, sei auch in der Clitoris ein kleiner Knochen oder Knorpel vorhanden.

In gleicher Weise constatieren Huxley[5]) sowohl als Rathke[6]) das Vorkommen des Knochens, ausser bei den Carnivoren auch bei den Rodentia, bei einzelnen Prosimien und Primaten (den Lemuriden, Cynomorphen und den Anthropomorphen) sowie gelegentlich in der Eichel des Menschen.

C. Gegenbauer[7]) ebenso wie Wiedersheim[8]) erwähnen das Vorhandensein des Ruthenknochens bei Nagern, Chiropteren, Carnivoren, Affen und Balänen.

---

[1]) Burdach, Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft pag. 435.

[2]) Carus, Erläuterungstafeln zur vergl. Anatomie Tf. III, IX, XVII.

[3]) R. Wagner, Lehrbuch der Zootomie, pag. 76.

[4]) Siebold und Stannius, Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere pag. 465, 470.

[5]) Huxley, Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere pag. 354 ff.

[6]) Rathke, Vorträge zur vergl. Anatomie der Wirbeltiere pag. 163.

[7]) Gegenbaur, Grundzüge der vergl. Anatomie pag. 891.

[8]) R. Wiedersheim, Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere pag. 807.

Von Leidig[1]) wird endlich noch angeführt, dass ausser den schon genannten Tierarten der Penis beim Maulwurf einen zarten Knochen enthält.

Eine nach den Angaben der genannten Autoren zusammengestellte Tabelle der einzelnen Tierarten ergiebt, dass ein os penis vorkommt bei:

I. Aplacentalia	1. Marsupialia		
II. Indeciduata	1a. Cetacea	—	Balaenidae
III. Deciduata	2. Rodentia		subungulata
			aculeata
			dipoda
			muridae
			arvicolidae
			castoridae
			sciuridae
	3. Insectivora	—	talpidae
	4. Chiroptera		
	5. Carnivora		ursidae
			mustelidae
			viverridae
			canidae
			felidae
	6. Pinnipedia		phocidae
			trichechidae
	7. Primates		cercopitheci
			cynomorphae
			anthropomorphae
	8. Prosimii	—	lemuridae.

Aus dieser Tabelle geht auf den ersten Blick die interessante

[1]) F. Leidig, a) Lehrbuch der Histologie pag. 504.

b) Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Köllicker 24. Bd. pag. 14.

Thatsache hervor, dass sich die Säugetiere nach dem Vorkommen des Ruthenknochens in 2 Gruppen scheiden, nämlich:

1) In die Nager, Insektenfresser, Affen, Raubtiere, Pinnipedien und Cetaceen, } Mit einem mehr oder minder deutlichen Ruthenknochen,

2) In die Huftiere — — ohne einen solchen.

Leider sind die Beuteltiere zu wenig untersucht, da hierfür nur die Angabe Wagners vorliegt. Es lässt sich daher nicht mit Sicherheit entscheiden, ob die Säuger der sub 1) angeführten Gruppe den Besitz des Penisknochens von den Beuteltieren ererbt oder erst später erworben haben.

Über die anatomischen Verhältnisse des Ruthenknochens enthält die Litteratur teils nur kurze allgemeine Angaben, teils haben einige Autoren m. o. w. genaue Beschreibungen oder Abbildungen von Knochen einzelner Tierspecies gegeben.

So findet sich bei Pallas[1]) auf Tafel XVII der novae species quadrupedum, eine Abbildung des Ruthenknochens von castor fiber. Hiernach hat dieser Knochen eine längliche Form, das hintere Ende desselben erscheint flächenartig verbreitert, nach den Seiten aufgewulstet. Der mittlere Teil zeigt zusammengedrückte Seitenflächen, einen oben ziemlich scharfen Rand, am vorderen Abschnitt macht sich eine schwache Andeutung zur Teilung merklich.

Tafel XXIII Fig. 7 derselben Abhandlung zeigt zwei ossa penis von mus lemmus. Nach der (pag. 204) gegebenen Beschreibung liegt das bezügliche Knöchelchen bei diesem Tiere in der cylindrischen kurzen Eichel des kaum 9" langen penis; dasselbe zeigt am hinteren Ende zwei kleine Kölbchen und am vorderen Ende drei kleine bewegliche griffelförmige Fortsätze.

Von Carus[2]) sind eine grössere Zahl von Ruthenknochen abgebildet und kurz beschrieben. Es sind dies folgende:

---

[1]) Pallas: novae species quadrupedum eglirium ordine, tabulae XIII. und XXVII.

[2]) Carus: Erläuterungstabellen zur vergl. Anatomie Tl IX. Fig. 3, 8, 10, 11, 12, 13.

Os penis von pteromys volans:

Die Eichel des sehr grossen penis endigt in einen ungewöhnlich grossen Knochen. Der letztere hat eine tiefe Rinne zur Aufnahme der Harnröhre und an seiner Basis 3 mit Zacken besetzte Knochenkanten. Er wird nach vorn dünner, schwillt aber an der Spitze wieder knopfartig an.

Os penis von canis lupus:

Der Knochen desselben hat viel Ähnlichkeit mit dem des Hundes Das hintere Ende ist rauh und uneben, die obere Fläche zeigt einen langen Grat, jederseits von einer flachen Rinne begleitet, das vordere Ende dünn und walzenförmig, an der unteren Fläche ist eine tiefe Rinne.

Os penis von lutra vulgaris:

Der ganze Knochen ist abgerundet, wird nach vorn dünner. Das vordere Ende bildet 2 wulstige Höcker, die zwischen sich einen Einschnitt zeigen. An der unteren Fläche ist ein sanfter Eindruck sichtbar zur Aufnahme für die Harnröhre. Das hintere Ende läuft in eine Spitze aus, dessen Seitenflächen sind rauh, grubig (zur Anheftung der Schwellkörper.

Os penis von mustela foina:

Der Knochen ist gedreht (nadelähnlich); am vorderen breiteren Ende ist ein Loch (Öhr) vorhanden, zum Durchtritt der Harnröhre, die untere Fläche hat eine flache Rinne.

Os penis von simia sabaea:

Ein kleiner seitlich zusammengedrückter Knochen, das hintere Ende ist verdickt und steigt nach oben an, das vordere läuft in eine stumpfe Spitze aus, eine Rinne ist nicht vorhanden.

Os penis von nycticebus tardigradus:

Aus der Mitte des Eichelkranzes, welcher ein stark vorspringendes, scheibenartiges Blatt bildet, ragt knopfartig der nur mit einer feinen Haut bekleidete Ruthenknochen hervor.

Auch Wagner[1]) hat die Ruthenknochen einiger Tiere abgebildet. So von:

sciurus vulgaris.

Hiernach ist das os penis dieses Tieres ein kleines gleichmässig rundliches Knöchelchen, das vorn in ein verbreitertes, schaufelförmiges Ende übergeht.

Ferner von canis vulpes.

Hier erscheint der Knochen im mittleren Abschnitt am breitesten und verschmälert sich nach beiden Enden hin; das hintere Ende läuft in ein kugelrundes Knöpfchen, das vordere in 2 durch einen seichten Einschnitt getrennte Köpfchen aus. Die ganze untere Fläche stellt eine breite Furche dar, die nach vorne etwas schmäler und seichter wird.

Von mustela putorius.

Dieser Knochen unterscheidet sich wesentlich von dem von Carus dargestellten des m foina. Er ist gleichmässig rundlich und verläuft ziemlich grade bis zum vorderen Ende, letzteres jedoch verflacht sich etwas und macht eine kurze starke Krümmung, die fast im rechten Winkel von der Längsaxe abbiegt.

Endlich noch von lutra vulgaris.

Bei Wagner ist indess der Knochen etwas anders gezeichnet als bei Carus Hier erscheint das hintere Ende geteilt. Im übrigen zeigt der Knochen auf beiden Abbildungen eine längliche Form und zeigt am vorderen Ende zwei Wülste oder Knöpfe, die zwischen sich einen Einschnitt haben.

Abgesehen von diesen Abbildungen beschränkt sich Wagner in der Beschreibung der anatomischen Verhältnisse der ossa penis nur auf ganz kurze Bemerkungen, dass der Ruthenknochen gross und rinnenförmig ausgehölt sei beim Dachs und den Hundearten, sehr klein und dünn bei den Katzen, vorn hakenförmig gekrümmt bei Mustela, S förmig gebogen beim Waschbär, stark gespalten bei Beutlern.

[1]) Wagner: Icones zootomicae Tf 7 Fig. 35, 36, 37, 41. Derselbe: Lehrbuch der Zootomie 76.

Auch Stannius[1]) macht bezüglich der Anatomie ganz kurze, allgemeine Angaben; er bemerkt nur, dass sich der Ruthenknochen bei vielen Säugetieren durch den grössten Teil des Penis erstrecke, bei andern beschränke er sich auf einen kleinen Teil desselben und namentlich auf die Eichel, deren Spitze er oft bilde. Bei Nagern werde die Form der Eichel gewöhnlich durch die des Ruthenknochens bedingt, dessen einfaches oder gespaltenes Ende vorn bisweilen zahnartig vorspringe.

Von Gegenbaur[2]) wird nur erwähnt, dass der an Gestalt und Umfang sehr variable Knochen sich bald über den grössten Teil der Länge des Penis, bald nur auf die Eichel beschränke. Ausserdem liefert Gegenbaur eine Zeichnung des os penis von mustela martes. Hiernach steht der Knochen in seiner Form zwischen den schon beschriebenen von mustela foina und m. putorius. Sein hinteres Ende ist leicht nach aufwärts gerichtet, im vorderen Abschnitt macht der Knochen eine starke bogenartige Krümmung nach abwärts, die Spitze verläuft aber wieder in grader Richtung wird flacher und zeigt sich gleichfalls durchbohrt.

Von Leidig[3]) ist angeführt, dass der Ruthenknochen bei vespertilio pipistrellus, wo er der Kleinheit wegen leicht in toto mikroskopisch zu untersuchen sei, vorn 2 Spitzen habe und hinten ebenfalls in zwei dicht beisammen liegende Anschwellungen ausgehe.

Was die Lage des Ruthenknochens im Penis bei diesen Tieren anbelangt, insbesondere das Verhalten desselben zu den corpora cavernosa, so finden sich darüber bei den angeführten Autoren sehr wenige Angaben Die meisten erwähnen kurzweg, dass der Ruthenknochen im penis resp. der Eichel seine Lage habe. Nach Stannius[4]) sind die corpora cavernosa bald durch ein mittleres Septum vollständig getrennt, bald verschwindet dasselbe früh oder fehlt; weiterhin führt dieser Forscher an, dass — je grösser der Ruthenknochen

[1]) Stannius, l. c. pag. 470. 471.

[2]) Gegenbaur l. c. pag. 891.

[3]) Leidig l. c. pag. 504.

[4]) Stannius l. c. pag. 471.

ist, um so kleiner bei den mit jenem überhaupt versehenen Säugetieren die Zellkörper zu sein pflegen.

Wagner[1]) bemerkt, dass bei Wiederkäuern und Cetaceen die Scheidewand in den corp. cavernosa fehlt; das vom Schambogen entspringende ligamentum suspensorium penis sei beim Menschen und den meisten Säugetieren schwach, bei grossen Tieren (Pachydermen, Einhufern) aber ein sehr festes Band.

Etwas genauer sind die anatomischen Verhältnisse des Ruthenknochens der Haussäugetiere bekannt, während seit den fünfziger Jahren die der übrigen Säuger nicht mehr beachtet wurden. Bezüglich ersterer unterscheidet Gurlt[2]) an dem unpaarigen, einige Zoll langen Knochen des Hundes ein vorderes und hinteres Ende und ein Mittelstück; das vordere, runde Ende verbindet sich nach diesem Autor mit einem spitzen Knorpel. Am hinteren Ende und dem Mittelstück unterscheidet er eine untere und zwei Seitenflächen; letztere werden durch einen Kamm in der Länge gesondert, die untere Fläche bildet eine Rinne.

Nach den Angaben von Leisering[3]) hat der fast dreieckige hohlsondenförmige Ruthenknochen des Hundes am vorderen Ende einen knorpelharten, sich zuspitzenden und gekrümmten Fortsatz, der aus fest mit einander verbundenen Bindegewebselementen besteht, in welchen Knorpelzellen nicht nachzuweisen sind. Die Seitenflächen des Knochens treten oben in einen rundlichen Rand zusammen, die untere Fläche hat eine nach vorn seichter werdende Rinne.

Leyh[4]) trennt ebenfalls an diesem Knochen beim Hunde ein vorderes und hinteres Ende und ein Mittelstück; das vordere Ende geht in eine stumpfe Spitze aus, die mit einem kleinen zugespitzten Knorpel versehen ist. Das Mittelstück hat zwei Seitenflächen, einen oberen scharfen und unteren, mit einer Rinne versehenen Rand; das

[1]) Wagner l. c. pag. 75.

[2]) Gurlt, Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugetiere pag. 175.

[3]) Müller, Leisering, Ellenberger. Handbuch der vegl Anatomie der Haussäugetiere. Berlin 1890. pag. 565.

[4]) Leyh, Handbuch der Anatomie der Haustiere pag. 202.

hintere Ende ist dick, rauh und ebenfalls mit einer Knorpelschicht versehen.

Von Franck[1]) wird nur angegeben, dass der lange hohlsondenförmige Knochen nach vorne einen kleinen Knorpelfortsatz hat und in einer nach abwärts gelagerten Rinne die Harnröhre aufnimmt.

Über den Ruthenknochen des Katers ist von Gurlt nur angeführt, dass er fast ein verschobenes Viereck bilde, das hinten am breitesten ist und eine flache Rinne hat. Nach Leisering ist im spitzen Ende der Ruthe beim Kater ein kleines 3—4 mm. langes, spitzes Knöchelchen vorhanden. Leyh giebt an, dass er bei männlichen Katzen nur selten einen kleinen und dreieckigen Knochen im Penis gefunden habe, dass letzterer daher bei diesen Tieren nicht constant vorzukommen scheine.

Wenn auch die von den letztgenannten Autoren gegebenen Beschreibungen schon etwas genauer sind, so sind sie doch noch recht unvollkommen und z. T. sogar widersprechend. So fällt noch besonders auf, dass Gurlt, sowie Leyh und Franck einstimmig das Vorhandensein eines Knorpels oder Knorpelfortsatzes am vorderen Ende des Knochens — Franck zudem auch am hinteren Ende — behaupten, während von Leisering das Vorkommen von Knorpel in Abrede gestellt und statt dessen angegeben wird, dass der Fortsatz am vorderen Ende aus Bindegewebe bestehe.

Es schien mir deshalb von besonderer Wichtigkeit, zur Vervollständigung dieser litterarischen Angaben und als Grundlage für die weiteren Ermittelungen zunächst durch eigene Untersuchungen einen ausführlichen Befund über die anatomischen Verhältnisse des fraglichen Gebildes festzustellen. Das geeignetste Object hierzu bot — wegen der leichteren Beschaffung des Materials — der Hund.

Um die Lage des Ruthenknochens im Genitalapparat der genannten Tierspecies näher bezeichnen zu können, sei es mir gestattet, an der Hand der beigefügten Skizze die Begattungsorgane kurz zu beschreiben. (Vergl. T I, Fig. 1). Diese Skizze ist entworfen nach

[1]) Franck, Handbuch der Anatomie der Haustiere pag. 660.

einer 68 ctm. grossen ca. 6 jährigen dänischen Dogge. Die Präparation ist in folgender Weise vollzogen:

Die Haut wurde an der Bauchwandung des auf dem Rücken liegenden Tieres, etwas links neben der Mittellinie in der Nabelgegend gespalten, der Schnitt in die Schamgegend bis zur Mitte der inneren Oberschenkelfläche fortgeführt. Hierauf wurde die Haut nach oben und unten zurückgelegt, und das Unterhautfettgewebe, welches besonders in dieser Gegend reichlich entwickelt zu sein pflegt, von der Bauchwand abpräpariert. Damit die Begattungsorgane die natürliche Lage beibehielten, wurde die bindegewebige Verbindung zwischen dem vorderen Ende der gleich zu beschreibenden Vorhaut und den muskulösen Bauchdecken erhalten (Fig. 1a). Nunmehr erscheint das vordere Ende der als harter, rundlicher Körper durchzufühlenden Ruthe noch mit einer Hautdupplicatur bekleidet, deren äusseres Blatt der allgemeinen Decke angehört, während das innere den Charakter der Schleimhäute trägt und reichlich mit Lymphfolliceln durchsetzt ist; — Vorhaut. — Von letzterer wird das äussere längere Blatt (Fig. 1,b) nach unten, das innere kürzere (Fig. 1b[1]) nach oben zurückgelegt. Der hintere Teil des äusseren Blattes der Vorhaut wurde bis zum hintern Sitzbeinausschnitt ebenfalls nach unten abgehoben, der Hodensack linksseitig geöffnet und der bezügliche Hoden aus demselben entfernt. Nachdem endlich noch der vom Hoden nach dem Leistenkanal verlaufende und vom Hodenmuskel bedeckte Samenstrang aufpräpariert ist, liegen die äusseren Geschlechsorgane in ihrem ganzen Umfange frei vor.

Wie bei den übrigen Tieren, so setzt sich auch beim Hunde die Ruthe aus dem Schwellkörper, der Eichel, der Harnröhre und den zugehörigen Gefässen und Nerven zusammen. Die Schwellkörper der Ruthe (Fig. 1c) entspringen am hinteren Sitzbeinausschnitt und sind im vorliegenden Falle 20 ctm. lang. Dieselben sind nicht, wie bei vielen andern Tieren, an ihrem Ursprung als deutlich gesonderte Schenkel sichtbar, sondern durch festes Bindegewebe innnig mit einander verbunden. Sie bestehen aus einer derben, fibrösen, stark mit elastischen Elementen durchsetzten Mem-

bran, welche das sogenannte Parenchym, — ein cavernöses Gewebe — einschliesst. Am untern Rande der Schwellkörper findet sich eine Rinne vor, zur Aufnahme des hinteren Teiles des Ruthenstückes der Harnröhre. Am obern Rande verlaufen die Gefässe und Nerven. Die sich nach vorn an die Schwellkörper ansetzende Eichel (Fig. 1d) ist 12 ctm. lang und spitzt sich am vorderen Ende zu. In der Mitte ist dieselbe etwas zusammengezogen, am hinteren Ende dagegen aufgewulstet. In derselben fühlt man ein in horizontaler Richtung verlaufendes, hartes, knochenartiges Gebilde von 11—12 ctm. Länge. Das hintere Drittel ist weniger deutlich fühlbar, erscheint seitlich zusammengedrückt, der mittlere Teil ist am deutlichsten zu fühlen und ebenso wie der vordere Abschnitt seitlich und nach oben hin abgerundet. An der unteren Fläche fühlt man eine rinnenartige Vertiefung, am vorderen Ende einen beweglichen, derben Fortsatz, der spitz zuläuft und nach unten gekrümmt erscheint Das hintere Ende fühlt sich mehr stumpf an. Die Seitenteile und die obere Fläche dieses festen Gebildes sind von den Schwellorganen der Eichel umgeben, die aus zwei deutlich von einander getrennten Schwellkörpern bestehen: erstens dem im hinteren Abschnitt liegenden Schwellknoten (Eichelzwiebel — bulbus glandis —) der einen Umfang von 9 ctm. hat (Fig. 1d[1]) zweitens, dem den vorderen Abschnitt des harten Gebildes oben und seitlich umschliessenden und flächenartig ausgebreiteten Schwellkörper der Eichel. Beide Abschnitte zeigen auf dem Durchschnitt eine gleiche innere Einrichtung, wie die Schwellkörper der Ruthe; dieselben sind jedoch an ihrer Oberfläche von einer Fortsetzung des inneren Blattes der Vorhaut umkleidet, die sich vom Schwellknoten auf die Eichel umschlägt. Nach Entfernung der Schwellorgane der Eichel tritt der vorhin durchgefühlte harte Gegenstand zu Tage und erweist sich makroskopisch als Knochen. Derselbe hat am vorderen Ende einen beweglichen 1,2 ctm. langen Fortsatz. Letzterer ist weiss, glänzend, derb und biegsam, wenig dehnbar, leicht zu schneiden und scheint — makroskopisch betrachtet — aus festem, fibrösem Bindegewebe zu bestehen. Er verjüngt sich nach vorn hin immer mehr und läuft in eine leicht nach abwärts gekrümmte Spitze aus, die ihrerseits wieder durch

dünne elastisch — fibröse Gewebszüge mit dem Schwellkörper der Eichel in unmittelbarer Verbindung steht. Dicht unterhalb dieses spitzen Fortsatzes befindet sich die enge Ausführung der Harnröhre. Am hinteren Ende ist der Knochen mit den Schwellkörpern der Ruthe verbunden, und zwar ist diese Verbindung eine sehr innige. Dieselbe wird hauptsächlich durch die oben beschriebene fibröse Scheidewand der Schwellkörper bewirkt. Sie verdickt sich nach dem Knochen zu immer mehr und fühlt sich ziemlich derb an, sie geht dann, ebenso wie das bindegewebige Gerüst des Schwellkörpers unmittelbar an den Knochen heran, überzieht das hintere Ende und verbindet sich sehr innig mit dem Periost desselben.

An dem von allen Weichteilen frei präparierten Knochen lässt sich Folgendes feststellen: Derselbe (Tafel II Fig. 1) hat eine längliche Form, ist im vorderen Abschnitt rundlich, im grösseren, hinteren Abschnitt seitlich zusammengedrückt und verläuft nicht ganz gerade, sondern zeigt eine leichte seitliche Krümmung. Man kann an ihm unterscheiden zwei Endstücke — ein vorderes und ein hinteres — und ein Mittelstück. Die Länge des ganzen Knochens beträgt 12,4 ctm., seine grösste Breite (im hinteren Drittel) 1,1 ctm, seine grösste Höhe (an derselben Stelle) 1,5 ctm. Das vordere Ende beginnt da, wo die untere Fläche des ganzen Knochens ihre rinnenartige Aushöhlung verliert und hat eine Länge von 2,5 ctm. (Fig. 1,a.) Dasselbe ist glatt, besonders nach oben hin gleichmässig abgerundet, während an dem unteren Rande sich noch die geringe Andeutung einer Rinne (Fortsetzung derjenigen des Mittelstücks) bemerklich macht. Das vordere Ende des Knochens wird zunehmend schmäler und geht in eine stumpfe Spitze aus, welche sehr innig mit dem bereits beschriebenen, derben und biegsamen Fortsatz verbunden ist. Das hintere Ende des Knochens (Fig. 1,b) ist bedeutend stärker als das vordere, 1,5 ctm. lang und hat einen Umfang von 3,4 ctm. Zu beiden Seiten ist dasselbe ziemlich dick, ein wenig nach aussen vorgewölbt und an der Oberfläche rauh (fast bimsteinartig) nach oben geht es in einen mehr abgerundeten Rand über; gerade durch dieses Verhalten und durch die rauhe Beschaffenheit grenzt sich dieser Abschnitt vom Mittelstück ab. Die untere Fläche

des hinteren Endes ist ausgehöhlt und bildet mit der gleichen des Mittelstücks die weiter unten zu beschreibende Rinne. Die rauhen Seitenflächen ermöglichen eine sehr innige feste Verbindung mit dem sich daselbst inserierenden fibrösen Gewebe der Schwellkörper der Ruthe. Das zwischen dem vorderen und hinteren Ende gelegene Mittelstück ist der bei weitem mächtigste Teil des Knochens, 8,4 ctm. lang. Dasselbe hat zwei Seitenflächen, eine untere und eine obere Fläche; letztere ist jedoch in den meisten Fällen so schmal, dass wir sie zweckmässiger als oberen Rand bezeichnen können. Die Seitenflächen sind am breitesten im hinteren Abschnitt (1,5 ctm.). Daselbst erscheinen sie in ihrer Mitte etwas eingebuchtet, im vorderen Abschnitt treten sie in der Mitte in der Länge von 1 ctm. kammartig hervor, dieser Kamm ist linkerseits wesentlich stärker ausgebildet als an der rechten Seite (Fig. 1,c). Nach vorn werden die Seitenflächen schmäler und gehen allmälig in das vordere Ende über; nach unten laufen sie jederseits in einen fast messerscharfen Rand aus, nach oben hin verbinden sich dieselben in einem ungleichmässig starken Rand, — die obere Fläche. Dieselbe, besser dieser obere Rand, zeigt im hintersten Teile einen dicken, wulstigen Höcker (Grundlage des Schwellknotens, Fig. 1,d) wird dann nach vorn laufend schärfer und senkt sich etwas ein, bis er im vorderen Abschnitt des Mittelstücks noch eine, aber mehr scharfkantige Erhöhung zeigt und alsdann sich mehr und mehr abrundend in das vordere Ende übergeht Die untere Fläche des Mittelstücks ist tief ausgehöhlt und bildet zugleich mit der unteren Fläche des hinteren Endes eine tiefe Rinne, welche als Harnröhrenrinne des Ruthenknochens bezeichnet wird und zur Aufnahme des Ruthenstücks der Harnröhre dient (Fig. 1,e). Diese Rinne ist am hinteren Ende 0,4 ctm. im übrigen Verlauf 0,5 ctm. breit und im hinteren Teile 0,7 ctm. tief. In ihrem Grunde sind einzelne kleine, etwa stecknadelkopfgrosse grubige Vertiefungen zu sehen. Wegen dieser Rinne ist von manchen Autoren der ganze Knochen in seiner Gestalt in nicht ganz unzutreffender Weise mit einer Hohlsonde verglichen worden.

In unmittelbarem Anschluss an diese Ermittelungen wurde bei demselben Präparat eine mikroskopische Untersuchung 1) des an

dem vorderen Ende des Knochens befindlichen und unmittelbar damit zusammenhängenden Fortsatzes und 2) des Knochengewebes selbst vorgenommen.

1. Der derbe und biegsame Fortsatz am vorderen Ende, der wie oben erwähnt 1,2 ctm. lang ist, lässt sich leicht schneiden, die Schnittfläche sieht weiss und markig aus. An den von ihm hergestellten und mit Picrocarmin gefärbten Schnitten sieht man unter dem Mikroskop nur fibrillares Bindegewebe und elastische Fasern; es lassen sich sehr gut parallel neben einander liegende und in dicken Strängen verlaufende primäre Bindegewebsbündel von den secundären feineren und netzartig verlaufenden Fasersträngen unterscheiden.

Zur besseren Differenzierung des Bildes werden einige Schnitte erst mit Grenacher'scher Haematoxylinlösung und darauf mit Eosinalcohol (Eosin 1:60 alcohol von 50 %) gefärbt. Man sieht nunmehr sehr zahlreiche Zellen in der roth gefärbten Grundsubstanz eingestreut. Der Leib dieser Zellen hebt sich von der Umgebung nur wenig deutlich ab und ist unregelmässig, während die Kerne als tiefblau gefärbte, länglich unregelmässige Gebilde in die Augen fallen. Zellige Elemente, welche auf die Gegenwart von Knorpel schliessen lassen könnten, fehlen gänzlich. In derselben Weise wurde auch der bindegewebige Ansatz der Schwellkörper des Penis am hinteren Ende des Knochens untersucht; auch dieser wurde aus fest verfilztem Bindegewebe bestehend gefunden, in welchem Knorpelelemente nicht angetroffen wurden.

2 Bezüglich der Structur des Knochens fällt beim Durchsägen desselben, nachdem er lufttrocken geworden, zunächst auf, dass derselbe aussen mit einer Schicht compacter Knochensubstanz ausgestattet ist, welche besonders im vorderen Teil des Mittelstücks stark entwickelt ist und hier einen Durchmesser von 0,4 ctm besitzt. Die die Rinne umfassenden Seitenflächen bestehen im untern Teile nur aus compacter Knochensubstanz Die Spongiosa ist im hintern Teil des Mittelstücks am meisten entwickelt und wird weiter nach vorn durch eine den Knochen in der Mitte durchsetzende Schicht von compacter Substanz in zwei seitliche Hälften geteilt.

Die von einem Abschnitt dieses Knochens angefertigte und nach bekannter Methode in Canadabalsam eingelegten Schliffe lassen unter dem Mikroskop die mit Luft erfüllten Knochenhöhlen mit ihren Ausläufern, den Knochencanälchen, deutlich erkennen; letztere zeigen sich bei stärkerer Vergrösserung als ein sehr feines und vielfach mit einander anastomosirendes Netzwerk. (Canalsystem.) An Längsschliffen des Knochens erscheinen die Havers'schen Canäle als längliches, vielfach mit einander verbundenes Röhrensystem; sie treten noch besonders deutlich dadurch hervor, dass sie der Länge nach unmittelbar von einer helleren, an Knochenkörperchen ärmeren Zone begrenzt werden, während im weiteren Abstand ein dunklerer, an Knochenkörperchen ungleich reicherer Streifen regelmässig verläuft Mehrfach finden sich in den grösseren Havers'schen Canälchen noch Restchen von Knochenmark. An Querschliffen lassen sich ausser den erwähnten Verhältnissen noch besonders gut die feinen Knochenbalken und Leisten wahrnehmen, die das vielfach verästelte spongiöse Gewebe bilden.

Zum Studium des lamellösen Baus und der Havers'schen Canäle wurde der übrige Teil des frischen Knochens in verdünnter Salpetersäure entkalkt. Die hiervon angefertigten Schnittpräparate lassen auf Querschnitten aussen eine Schicht von reichlich mit elastischen Fasern durchsetzem Bindegewebe erkennen. (Periost). Weiter nach innen findet man die Bestandteile der compacten Substanz in regelmässiger Anordnung vor: Während bei einfacher Färbung mit Eosin oder Picrocarmin die um die Havers'schen Canäle gelegenen Speciallamellen ebenso wie die äusseren und inneren Grundlamellen sich deutlich von ihrer Umgebung abheben, treten nach Doppelfärbung des Präparates (Haematoxylin-Eosin) die blaugefärbten Knochenkörperchen, welche zwischen den Speciallamellen kreisförmig, zwischen den Grundlamellen in Reihen angeordnet liegen, in den Vordergrund. Im Centrum des Querschnittes gewahrt man ein Netzwerk von unregelmässig angeordneten Bälkchen, welches wie in den Schliffen aus einzelnen Lamellen zusammengesetzt erscheint. Zwischen diesen Bälkchen sieht man Anhäufungen von mehr oder weniger grossen feinkörnigen Zellen (Markgewebe). An

einzelnen Stellen kann man den Übergang der compacten Knochensubstanz in die Bälkchen der Spongiosa genau verfolgen. Hier sieht man auf den sich abzweigenden, dünneren und sich mannigfach verästelnden Balken zuletzt nur noch Grundlamellen, während die Speciallamellen mehr und mehr verschwinden

Zur Vervollständigung und zum Vergleiche der bisherigen Ermittelungen über das anatomische Verhalten des entwickelten Ruthenknochens beim älteren Hunde wurden noch eine ganze Anzahl dieser Knochen untersucht. An Knochen, die von Hunden derselben Race und Körpergrössse stammten, konnten wesentliche Formverschiedenheiten nicht ermittelt werden; dagegen zeigten die Knochen verschiedener Hunderacen, abgesehen von ihrer Grösse mancherlei Abweichungen.

Ich lasse daher in den nachstehenden Ausführungen nur eine kurze Beschreibung je eines Ruthenknochens von Hunden derjenigen verschiedenen Racen folgen, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte und beschränke mich dabei auf die Angaben der vorgefundenen Abweichungen.

Es waren dies:

2. (Fig. 2) grosser deutscher Hirtenhund ca. 7 Jahre alt, 58 ctm. gross. Der Ruthenknochen weicht von dem beschriebenen und den noch zu beschreibenden hauptsächlich durch seine veränderte Richtung auffällig ab. Das vordere Drittel desselben ist stark kahnförmig aufwärts gekrümmt. Der ganze Knochen ist 11,5 ctm. lang, wovon auf das hintere Ende 1,2 ctm., auf das vordere 3 ctm. kommen; letzteres zeigt drei in Abständen von 2—3 mm. kreisrund verlaufende seichte Furchen (Einschnürungen). Ähnliche Furchen, die nach vorn zu immer enger werden, machen sich an dem bindegewebigen Fortsatz der Spitze merklich. Das hintere Ende ist deutlich vom Mittelstück abgesetzt, verschmälert sich stark nach hinten und steigt dabei gleichzeitig schräg von unten nach oben auf. Der Höcker des Schwellknotens ist abgeflacht und seitlich ziemlich stark aufgetrieben. Der obere Rand des Mittelstückes ist scharf; besonders stark entwickelt sind die Kämme der Seitenflächen, die fast flügel-

artige Fortsätze bilden. Die unteren Ränder sind scharf und durchweg gleich weit von einander entfernt.

3. ca. 8jähriger Neufundländer 78 ctm. gross. (Fig. 3). Der Ruthenknochen ist 13 ctm lang. Die Länge des vorderen Endes beträgt 2 ctm. die des hinteren 2,8 ctm. Der ganze Knochen ist im mittleren Teile stark nach aufwärts, im vorderen dahingegen nach abwärts gekrümmt. Der Höcker des Schwellknotens tritt ziemlich deutlich hervor, der ganze obere Rand ist minder scharf, fast rundlich. Die Kämme der Seitenflächen sind namentlich links stark entwickelt, die unteren Ränder der letzteren nicht scharf, sondern stumpf und nach innen gebogen. Dieselben nähern sich im vorderen Teile einander soweit, dass hier die Harnröhrenrinne fast zu einem Rohr geschlossen erscheint, wodurch eine teilweise knöcherne Decke für jene gebildet wird Das hintere Ende ist nicht nach aussen gewölbt, sondern nach innen eingebuchtet, sich seitlich mit einem scharfen Rand von der oberen Fläche absetzend.

4. Leonberger Kreuzung 6—8 Jahre alt, 70 ctm. gross (Fig. 4). Die Länge des ganzen Knochen beträgt 11 ctm, wovon 3 ctm. dem vorderen und 1,2 ctm. dem hinteren Ende zuzurechnen sind. Dieses hintere relativ kurze Ende ist schräg von hinten und oben nach vorn und unten durch einen rauhen Rand vom Mittelstück getrennt, resp. abgesetzt. Der Höcker des Schwellknotens ist mehr abgeflacht; an den Seitenflächen ist eine Kammbildung nur linkerseits andeutungsweise vorhanden, der untere Rand derselben ist nur im vorderen Abschnitt lappig eingezogen.

5. Englischer Dachshund über 8 Jahre alt, 48 ctm. gross. (Fig. 5). Der Ruthenknochen ist 9 ctm., das vordere Ende ist 2 ctm., das hintere 0,8 ctm. lang. Das letztere ist seitlich etwas aufgewulstet und geht fast ohne Grenzen in das Mittelstück über. Ein sich deutlich markierender Höcker für den Schwellknoten fehlt, der ganze obere Rand ist mehr abgerundet und liegt von hinten nach vorn fast in gleicher Ebene; ein Kamm an den Seitenflächen fehlt. Der untere Rand ist in der Mitte ausgeschnitten, weiter vorn etwas nach innen umgebogen.

6. Grosser, ca. 6 Jahre alter Pudel, 37 ctm. gross (Fig. 6). Der ganze Knochen ist 8 ctm, das vordere Ende 2, das hintere Ende 1 ctm. lang. Letzteres ist seitlich zusammengedrückt, läuft nach hinten ziemlich spitz aus Der Höcker des Schwellknotens ist schwach angedeutet, im übrigen tritt der obere Rand als solcher scharfkantig hervor; ebenso sind auch die Kämme an den Seitenflächen deutlich sichtbar. Die unteren Ränder sind ziemlich scharf und durchweg fast gleich weit von einander entfernt.

7. Kleiner, ca. 9jähriger Seidenspitz 13 ctm. gross (Fig. 7). Der ganze sehr feine Knochen ist 5 ctm. lang, wovon 1 ctm. auf das vordere und 0,6 ctm. auf das hintere Ende kommen. Letzteres ist nach oben gerichtet, rauh und seitlich etwas aufgetrieben, das Mittelstück verläuft horizontal, ein hinterer Höcker fehlt, der obere Rand von den Seitenflächen zwar abgesetzt, aber nicht sehr scharf, die seitlichen Kämme fehlen, die Harnröhrenrinne verhältnismässig sehr breit.

Auch von diesen sämtlichen Knochen, sowie noch von einigen weiteren wurde regelmässig der am vorderen Ende derselben befindliche Fortsatz einer genauen mikroskopischen Prüfung unterworfen Derselbe bestand in allen Fällen wie oben beschrieben aus Bindegewebe; Knorpelzellen konnten niemals in demselben nachgewiesen werden.

Über den anatomischen Bau des Ruthenknochens bei anderen Tierarten kann ich, soweit als ich Gelegenheit hatte, eigene Untersuchungen anzustellen, hier noch folgende Bemerkungen anschliessen.

Zunächst wurden eine Anzahl männlicher Katzen (felis domestica) auf das Vorhandensein eines Ruthenknochens untersucht. Beim Kater hat die von einer sehr stark entwickelten fettreichen Vorhaut umgebene Eichel des penis die Gestalt eines kurzen Kegels und zeigt eine Länge von im Durchschnitt 8 mm., während ihr Breitendurchmesser an der Basis des Kegels 5 mm. misst Am Grunde der Eichel fühlt man ein derbes, kleines Gebilde durch, das der hinteren kegelförmigen Auftreibung zur Grundlage zu dienen scheint. Dieses Gebilde lässt sich bei seiner Kleinheit nur durch sorgfältiges Präparieren aus den umgebenden Weichteilen isolieren

und erscheint dann als ein sehr kleines Knöchelchen von im Ganzen nur 4 mm Länge. Dasselbe hat eine dreieckige Gestalt, das hintere Ende desselben ist kolbig aufgetrieben und läuft nach vorn in eine äusserst feine, nadelförmige Spitze aus; letztere bildet den längsten Teil des Knöchelchens. Durch die Lupe betrachtet, erscheint die obere Fläche etwas rauh, höckerig, während an der unteren Fläche eine seichte Rinne, resp. Andeutung einer solchen wahrzunehmen ist Dieses Knöchelchen wird seitlich sowohl als auch in der hinteren Begrenzung von dem Schwellgewebe der Eichel umgeben, eine Anheftung des Schwellkörper des Penis am hintern Ende des Knochens (wie etwa beim Hunde) ist nicht zu constatieren; letzere gehen da, wo sich die Vorhaut auf die Eichel umschlägt, unmittelbar in die Schwellkörper der letzteren über.

Ich habe bei im Ganzen acht älteren Katern den Penis untersucht und in allen Fällen das beschriebene Knöchelchen finden können; ich glaube daher annehmen zu können, dass das Vorkommen des Ruthenknochens bei Katzen ein constantes ist. Wenn von anderer Seite (Leyh) angeführt wurde, dass derselbe nicht constant vorzukommen scheine, so hat dies wohl seinen Grund in der Schwierigkeit, das Knöchelchen bei seiner Kleinheit aufzufinden und zu isolieren.

Die mikroskopische Untersuchung des Ruthenknochens vom Kater wurde in derselben Weise angestellt wie beim Hunde. Die hierbei gewonnenen Resultate weichen nicht wesentlich von den beim Hunde erzielten ab und sollen deshalb an dieser Stelle nicht näher erörtert werden.

Von den Nagetieren hatte ich Gelegenheit bei 2 männlichen Hamstern (cricetus frumentarius) das Vorhandensein des Ruthenknochens festzustellen. Auch bei diesen Tieren ist das Knöchelchen sehr klein aber doch relativ stärker entwickelt als beim Kater. Es liegt im Grunde der 9 mm. langen Eichel und hat isoliert eine Länge von 5 mm. Sein hinterer, nicht ganz 3 mm. breiter Teil besteht aus 2 kleinen neben einander liegenden kolbenartigen Wülsten, nach vorn zu geht das Knöchelchen gleichfalls in eine ganz feine Spitze aus. Auch hier ist mit der Lupe an der unteren

Fläche eine seichte Rinne wahrzunehmen. Das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung war nicht abweichend.

Bei den von mir untersuchten männlichen Kaninchen (lepus cuniculus) habe ich weder einen Ruthenknochen noch ein diesem ähnliches Gebilde im Penis vorfinden können; auch bei verschiedenen untersuchten männlichen Hasen (lepus timidus) war das Untersuchungsergebnis ein negatives.

Resumieren wir die aus der angeführten Litteratur und den angestellten Untersuchungen sich ergebenden anatomischen Betrachtungen kurz noch einmal, so sehen wir zunächst im Allgemeinen, dass der Bau des Ruthenknochens bei den verschiedenen Tierarten ausserordentlich grosse Formverschiedenheiten zeigt. Trotz alledem lassen sich doch gewisse übereinstimmende Punkte leicht herausfinden; namentlich möchte ich hier darauf aufmerksam machen, dass bei vielen Tierarten sich im Bau des Ruthenknochens am vorderen oder hinteren Ende eine Teilung, oder eine Andeutung einer solchen merklich macht (vespertilio pipistrillus — cricetus frumentarius — castor fiber — mus lemmi — lutra vulgaris — canis vulpes —).

Was im Besonderen die Resultate der den Hund betreffenden Untersuchungen anbelangt, so ergiebt sich, dass der entwickelte Ruthenknochen älterer Hunde eine durch Raceverschiedenheit bedingte variable Grösse hat. Letztere steht jedoch nicht im graden Verhältnis zur Grösse der betreffenden Hunde, man kann vielmehr beobachten, dass der fragliche Knochen bei den kleineren und kleinsten Hunderacen im Verhältnis zur Körpergrösse länger ist als bei grossen Hunden. Auch im übrigen grob anatomischen Bau zeigt derselbe einzelne kleine Abweichungen, die sich in der Hauptsache auf seine Richtung, auf die Bildung von besonderen Hervorragungen (Höcker, seitliche Fortsätze, Kämme) und die Form der Rinne beziehen.

Sind diese Momente von mehr nebensächlicher Bedeutung, so erscheint die weitere Feststellung von Wichtigkeit, dass der entwickelte Ruthenknochen — entgegen den Ansichten von Gurlt, Leyh und Franck — weder an seinem vorderen noch an seinem hinteren Ende Knorpelgewebe zeigt, sondern vielmehr die sich hier

vorfindenden Ansätze durchweg aus fibrillärem Bindegewebe bestehen, in dem Knorpelelemente nicht nachzuweisen sind.

Histologische Entwickelung.

Über die Entwickelung des os penis findet sich in der einschlägigen Litteratur ausser einigen dürftigen Andeutungen so gut wie nichts.

Gegenbaur[1]) erwähnt kurz, „dass der Knochen durch Ossification des sehnigen Gewebes der Schwellkörper entstehe"; ebenso Leidig[2]), dass das bindegewebige Septum der corpora cavernosa ossificiere und sich dadurch zum Penisknochen entwickle.

Von den Anatomen Gurlt, Leyh und Franck ist, wie oben beseits erwähnt, bei der anatomischen Beschreibung des Rutheuknochens, vom Hunde besonders betont, dass sich am vorderen Ende desselben ein Knorpel befinde (nach Franck auch am hinteren Ende). Nach diesen Autoren wäre daher die Vermutung gerechtfertigt, dass sich der fragliche Knochen aus einer knorpeligen Anlage entwickle. Von Leisering wird dagegen das Vorhandensein eines knorpeligen Endes am Knochen bestritten, derselbe hat in dem bindegewebigen Fortsatze des Knochens Knorpelzellen nie nachweisen können.

Thatsächlich haben auch die von mir angestellten Untersuchungen sehr vieler Präparate (wie oben bei der anatomischen Betrachtung näher ausgeführt) ergeben, dass eine knorpelige Epiphyse am vorderen Ende des Knochens beim Hunde nicht besteht, dass sich vielmehr der oft erwähnte Fortsatz nur aus Bindegewebselementen zusammensetzt.

Um unter diesen Umständen die Frage zu entscheiden, ob der Knochen sich aus Knorpelgewebe entwickelt oder ob er als sekundärer Knochen unmittelbar aus Bindegewebe entsteht, also zu den Bindegewebsknochen zu zählen ist, so ist im Folgenden der Versuch gemacht worden, den Entwickelungsvorgang des Ruthenknochens beim Hunde festzustellen. Die zu diesem Zweck untersuchten

[1]) Gegenbaur, l c. pag 891.

[2]) Leidig, Lehrbuch der Histologie pag. 504.

Präparate wurden aus den verschiedensten Altersstufen und soweit möglich von Hunden in ihrer Grösse nicht allzuverschiedener Racen gewählt. Es waren dies:

1. Embryo von 9 Wochen von einer deutschen Jagdhündin stammend. Die Länge des dem Uterus entnommenen Embryo beträgt vom Nacken bis zum Steiss 17 ctm. Der ganze Körper ist mit feinen dunklen Haaren bedeckt, die Krallen sind fest, die Hoden liegen noch in der Bauchhöhle. Der Penis liegt der äusseren Haut, Bauchhaut, dicht an, resp. verläuft an derselben als ein dünner Strang von ziemlich gleichmässiger Stärke. Seine ganze Länge vom Sitzbein bis zum vorderen Ende beträgt 2,8 ctm. Von der Bauchhaut getrennt, kann man an diesem dünnen durchweg häutigen Strang in seinem vorderen Drittel (etwa 1 ctm. vom vorderen Ende entfernt) eine sehr schwache rundliche Verdickung wahrnehmen, die sich gleichfalls ganz weich anfühlt. An der unteren Fläche dieser letzteren macht sich unter der Lupe eine sehr seichte kurze Andeutung einer kleinen Rinne bemerkbar.

Nachdem dieser Penis in Chromosmiumessigsäure fixiert, in allmählich verstärktem Alkohol gehärtet und in Haematoxylin-Eosin gefärbt, hierauf in Xylol aufgehellt und in Paraffin eingebettet, wurden davon Quer- und Längsschnitte angefertigt. Auf Querschnitten sieht man in der Mitte den Durchschnitt der unregelmässig geformten meist 3kantigen Harnröhre, welche innen von geschichtetem cubischem Epithel ausgekleidet ist. Um die Harnröhre liegt fest verfilztes Bindegewebe, in welchem sich grössere und kleinere Lücken nachweisen lassen, als Anlage des corpus cavernosum urethrae. Diese beiden Teile werden von einer halbrinnenförmigen Zellmasse umgeben, die auf dem Querschnitte in Form eines spitzgewinkelten Hufeisens erscheint. Ihre Zellen erscheinen bei starker Vergrösserung meist rundlich, seltener kurz oval; sie liegen, wie man besonders an den besser gelungenen Schnitten erkennen kann, in spärlicher Zwischensubstanz eingebettet, in der scharf conturierte Fasern verlaufen: das ist die Anlage des Ruthenknochens. Sie ist von mesodermalen Zellen gebildet, allein es ist schwer zu entscheiden, welcher histologische Charakter ihr zuzu-

sprechen sei, denn die dichte Lagerung der einzelnen Zellen und die auffällige Faserbildung zwischen ihnen findet kein Analogon in der Anlage anderer Knochenteile. Wegen dieser Schwierigkeiten will ich keine bestimmte Meinung aussprechen, sondern nur betonen, dass der mesodermal bindegewebige Charakter der ersten Anlage des Penisknochens deutlich zu erkennen ist An der Peripherie dieses hufeisenförmigen Gebildes werden die Zellen mehr oder minder längsgestreckt; die Zwischensubstanz tritt hier zunehmend in den Vordergrund; auf diese Weise vollzieht sich der Übergang in das das hufeisenförmige Gebilde umgebende faserreiche fibrilläre Bindegewebe. In letzterem bemerkt man mehrere runde bezw. ovale scharfbegrenzte Querschnitte, welche mit gleichmässig rund geformten, hellen, kernlosen Zellen erfüllt sind (Querschnitte von Blutgefässen, art. dors. pen.) Das ganze ist von dichtem kernhaltigen Bindegewebe umgeben, in welchem sich grössere und kleinere unregelmässig geformte Hohlräume vorfinden (corp. cavern. gland.) Hierauf folgt als äusserste Begrenzung eine mehrfache Schicht von länglich runden bis cubischen Ektoderm-Zellen.

2. Drei Tage alter von einer Dogge geworfener Hund. Derselbe hat eine Nackensteisslänge von 19 ctm. Der sich nur wenig von der Bauchdecke abhebende Penis ist von Sitzbein bis zu seinem vorderen Ende 3,2 ctm. lang und bildet ebenfalls einen dünnen häutigen Strang. In der ungefähren Mitte desselben macht sich bereits eine geringe, wulstartige Verdickung merklich (Schwellknoten); dadurch wird die Trennung der 1,7 ctm. langen Eichel von den 1,5 ctm. langen Zellkörpern ersichtlich. Die Andeutung einer Rinne am unteren Rande ist bereits etwas deutlicher sichtbar.

Die in derselben Weise von diesem Penis angefertigten Präparate zeigen auf Querschnitten in der Mitte wieder die 3kantige collabirte, an ihrer epithelialen Auskleidung leicht erkenntliche Harnröhre. Dieselbe ist von einer besonders nach dem untern Rande stark entwickelten, durch rundliche unregelmässige Lücken unterbrochenen, bindegewebigen Hülle umgeben, welche die weiter ausgebildete Anlage des corp. cavern. urethrae darstellt. Beide sind wieder umgeben von dem hohlrinnenförmigen Knochen, dessen Seiten-

wände dicker geworden sind. Im Querschnitt setzt er sich als hufeisenförmiger Zellenkomplex von der Umgebung deutlich ab. Die Zellen zeigen die gleiche Beschaffenheit wie im vorher beschriebenen Stadium. Die Zellen stehen ausserordentlich dicht gedrängt zusammen und sind in regelmässige Reihen geordnet, so dass man an eine knorpelige Anlage wohl denken könnte. Allein da eine homogene knorpelige Intercellularsubstanz stets vermisst wird und ausserdem feinere und stärkere intensiv mit Hämatoxylin imprägnierte Fasern zwischen ihnen verlaufen, die sich nach den mannichfaltigsten Richtungen kreuzen, so sehe ich keinen Anhaltspunkt die erste Anlage des Ruthenknochens als eine knorpelige zu erklären.

3. 8 Tage alter Hund von einer deutschen Jagdhündin stammend. Nackensteisslänge 20 ctm. Der Penis ist knapp 4 ctm. lang; noch durchweg weich; die Eichel 1,8 ctm. lang, die Schwellkörper 1,9 ctm. Beim Übergang der Eichel in die Letztere markiert sich deutlich die Schwellwulst.

Bei einer grossen Zahl von Schnitten besonders Längsschnitten, welche durch den vorderen Teil des Mittelstücks und das vordere Endstück gelegt sind, sieht man nahe dem rechten Rand die in den meisten Fällen vollkommen collabirte Harnröhre, an dem auskleidenden Epithel kenntlich und von cavernösem Gewebe umgeben. Seitlich von der Harnröhre gewahrt man die Anlage des Penisknochens, die histologisch keinen Unterschied gegenüber den früheren Stadien zeigt; es ist eine vom hinteren Ende des Schnitts bis etwa zur Grenze des mittleren Drittels reichende und nach vorn ziemlich spitz auslaufende Gewebsmasse, die sich von der Umgebung deutlich absetzt. Dieselbe besteht vorwiegend aus rundlichen bis kurz ovalen Zellen, deren Protoplasma gekörnt erscheint. Einige Zellen sind von einer schmalen, hellen Zone umgeben, und in den meisten ist ein rundlicher Kern sichtbar. Die einzelnen Zellen liegen in einer faserigen Grundsubstanz, in welcher stärker gefärbte unregelmässig verlaufende Faserzüge ins Auge fallen. Nach der Peripherie hin tritt die Zwischensubstanz gegenüber den Zellen mehr in den Vordergrund, die Zellen selbst nehmen an Länge zu und nähern sich auf diese Weise in ihrer Form mehr den Bindegewebszellen. Nach

aussen von der bindegewebigen Knochenanlage liegen die Schwellkörper, deren Blutgefässnetze sehr deutlich sind.

4. Vierzehn Tage alter Schäferspitz. Der abgelöste Penis hat eine Länge von 3,7 ctm. und fühlt sich durchweg weich an. Die Schwellwulst in der Mitte derselben hebt sich ziemlich deutlich ab.

Der Penis dieses Tieres wurde nach vorausgegangener Fixierung in Kleinenbergscher Pikrinschwefelsäure in der schon besprochenen Weise behandelt und gefärbt.

In Querschnitten liegt central die mit 4 Ausbuchtungen versehene Harnröhre. Dieselbe ist umgeben von dem in der Entwicklung bereits ziemlich weit vorgeschrittenen schwammigen Körper. In dem letzteren einschliessenden und den Haupttheil des Ruthenstücks bildenden corpus cavernosum glandis, welches sich durch seine grösseren Lücken auszeichnet, liegt an den oberen Rand des Schwellgewebes der Harnröhre stossend ein von diesem abgesetzter eirunder Zellhaufen. Die einzelnen Zellen des letzteren sind in den mittleren Partieen unregelmässig rund bis polygonal und haben mit Eosin behandelt eine gleichmässig rote Färbung angenommen. In denselben kann man meist einen oder mehrere excentrisch gelegene Kerne nachweisen. Die Zellen der Peripherie sind langgestreckt und haben dadurch mehr die reine Bindegewebszellenform des an den Zellhaufen stossenden cavernösen Körpers. Die Interzellularsubstanz ist in dem eirunden Gebilde im Centrum nicht deutlich sichtbar, zeigt jedoch in der Peripherie eine faserige Struktur.

Die durch das hintere Endstück des Präparates gelegten horizontalen Längsschnitte zeigen in der Mitte einen aus fest verbundenen Bindegewebsfasern bestehenden Gewebsbalken (Scheidewand des Zellkörpers), welcher die seitwärts davon gelegenen, grossmaschigen cavernösen Körper von einander trennt. Sonst findet sich keine wesentliche Abweichung von früheren Präparaten vor.

5. Drei Wochen alte Dogge. Die Länge des ganzen Penis beträgt 3,4 ctm ; die der Eichel 1,9, der Zellkörper 1,5 ctm. Der Schwellknoten ist deutlich sichtbar, doch fühlt sich auch diese Partie noch durchweg weich an.

In den von diesem Penis angefertigten Präparaten kann man

den Übergang der bisher vorwiegend aus zellreichem Bindegewebe bestehenden Knochenanlage in die das nächste Entwickelungsstadium darstellende knorpelige Anlage beobachten. Man sieht zunächst an den dem Mittelstück entnommenen Längsschnitten in den peripher gelegenen Stellen der Anlage eine längliche, vorn in ein oder zwei Spitzen ausgehende Anhäufung von embryonalem Bindegewebe. Etwa in der Mitte dieses von der Umgebung scharf abgesetzten Gewebes liegt ein Haufen von grossen, teils runden, teils ovalen Zellen, deren halbrunder bis halbmondförmiger Kern intensiv dunkelblau gefärbt erscheint, während der Zellleib eine gleichmässig helle bis hellblaue Färbung angenommen hat. Diese Zellen sind teils einzeln, teils zu zweien oder mehreren von einer auffallend hellen Zone ungefärbter Grundsubstanz umgeben, die übrige, die Zellen von einander trennende Zwischensubstanz ist weniger hell und an einzelnen Stellen etwas gefärbt (Knorpelgewebe). Je mehr man sich der Mitte des Objects nähert, desto mehr nimmt die aus den beschriebenen Zellen bestehende Anhäufung zu und verändert mehr und mehr ihre Form in der Weise, dass sie sich im Centrum des Knorpelgewebes mehr oder minder zu Balken anordnet, die ihrerseits Lücken zwischen sich lassen, in welchen sowohl die Überreste des die ursprüngliche Anlage darstellenden feinfaserigen Bindegewebes, als auch Gefässe sich vorfinden.

An der Peripherie dieser knorpeligen Anlage liegen die Zellen noch dicht zusammen. Sie haben jedoch ihre Gestalt insofern wesentlich geändert, als der Zellkern wie der Zellleib eine m. o. w. langgestreckte Form angenommen hat und letzterer etwas dunkler gefärbt und leicht gekörnt erscheint. Der die Zellen umgebende, helle Rand nimmt allmählig an Stärke ab und an seine Stelle tritt eine deutlich gefaserte Grundsubstanz.

6. 5 Wochen alter Mops. Der Penis ist 6 ctm. lang; der ungefähr in seiner Mitte liegende Schwellkörper hebt sich bereits auffällig ab; unter demselben fühlt man im hinteren Abschnitt der Eichel ein hartes Gebilde durch von 1,2 ctm. Länge. Das Letztere hat die Form einer kleinen Mulde, deren Convexität nach oben gerichtet ist; es erscheint noch in geringem Grade biegsam leistet aber beim

Einschneiden dem Messer Widerstand. Der ganze vor und hinter dieser harten Partie liegende Teil ist weich und biegsam und lässt sich leicht einschneiden.

Nachdem dieser Penis in Chromosmiumessigsäure fixiert und in 10% Salpetersäure entkalkt ist, wird die Färbung nach Apathy mit Hämatoxylin und 1% Lösung von chromsauren Kali vorgenommen. In den von diesem Präparat gefertigten Schnitten fällt zunächst auf, dass die knorpelige Anlage an Länge bedeutend, etwas weniger an Breite und Dicke zugenommen hat. Man kann nun wieder wie an den vorbeschriebenen Objecten peripherwärts in dichtgedrängten Haufen an einander gelagerte Knorpelzellen finden. In den der Mitte angehörenden Schnitten hat sich ebenfalls das Knorpelgewebe zu Balken angeordnet, zwischen welchen gleichfalls zellreiches Bindegewebe liegt. In der Structur der Knorpelbalken ist indessen insofern ein wesentlicher Unterschied nachweisbar, als die Zellen zu einzelnen Nestern zusammengelagert sind und durch grössere Lagen von gleichmässig gefärbter Zwischensubstanz von einander getrennt sind. Der bei dem vorigen Präparat bereits beschriebene an der Peripherie der Anlage zu übersehende Übergang in das benachbarte Bindegewebe vollzieht sich in derselben Weise wie oben. In den dem Mittelstück angehörenden Schnitten ist das beschriebene Balkengewebe stark entwickelt und die von demselben eingeschlossenen Hohlräume sind an ihrer Peripherie mit rundlichen, oder vieleckigen Zellen besetzt, welche durch ihre Grösse sich leicht von den in den Hohlräumen enthaltenen Bindegewebszellen unterscheiden. Der Leib dieser Zellen ist leicht gekörnt und schliesst einen dunkel gefärbten Kern in sich ein.

7. 9 Wochen alter Schäferspitz. Der Penis ist 9 ctm. lang, die Eichel 5, die Zellkörper 4 ctm., der Schwellhöcker ziemlich gross. Im mittleren und vorderen Abschnitt des Penis fühlt man ein festes nicht schneidbares Gebilde von 4 ctm. Länge; dasselbe ist weniger breit, seitlich mehr zusammengedrückt; man kann einen oberen Rand, am hinteren Ende eine leichte Verdickung und an der untern Fläche eine seichte Rinne deutlich durchfühlen. Der unmittelbar davor und dahinter liegende Abschnitt des Penis ist biegsam und

leicht schneidbar. Die Behandlung zur mikroskopischen Untersuchung erfolgte in derselben Weise wie vorher, nur wurde die Färbung wieder mit Hämatoxylin-Eosin vorgenommen.

An diesen Präparaten ist der an dem vorbeschriebenen bereits angedeutete Übergang der knorpeligen Anlage zum Knochen offensichtlich. In den dem Mittelstück angehörenden Längsschnitten lagert um den cavernösen Körper der Harnröhre ein den ganzen Schnitt durchsetzendes, gleichmässig rot gefärbtes, zu Balken angeordnetes Gewebe. In letzterem kann man an einzelnen Stellen besonders deutlich langgestreckte, mit Fortsätzen versehene, kernhaltige Zellen nachweisen. Die Peripherie dieser Balken ist mit rundlichen bis unregelmässig viereckigen, kernhaltigen und mit gekörntem Protoplasma ausgestatteten grossen Zellen besetzt (osteoblasten). Die Hohlräume zwischen den Balken sind mit feinfaserigem zellreichem Bindegewebe ausgefüllt, das Gefässe enthält. In Schnitten aus dem vorderen Abschnitt des Penis bemerkt man in dem Balkennetz wieder grössere mehr oder weniger rundliche bis halbmondförmige Zellen, welche von einer etwas differenzierenden Zwischensubstanz umgeben sind. Am andern Ende der Anlage sieht man die Knorpelzellen noch dicht zusammengelagert und von der beschriebenen Zwischensubstanz umgeben; hieran schliesst sich ein zellreiches Bindegewebe. Die Übergänge zwischen den beiden letzgenannten Geweben vollziehen sich auch hier in der bereits oben beschriebenen Weise.

Durch die von dem zuletzt beschriebenen Präparate stammenden Schnitte ist unzweifelhaft dargethan, dass wir in der Verfolgung des Entwickelungsganges bis zur thatsächlichen Bildung von Knochen gelangt sind; es kann hiermit also die mikroskopische Seite für die Eruierung der Entwickelung abgeschlossen werden.

Was die makroskopisch wahrnehmbare Weiterentwickelung und das weitere Wachstum des Ruthenknocheus betrifft, so hat

8. bei einem 4 Monate alten Dachshund der von allen Weichteilen befreite durchweg harte, unbiegsame Knochen eine Länge von 4,5 ctm. Der vordere bindegewebige Fortsatz ist 0,8 ctm. lang. Das hintere Ende des Knochens ist sehr kurz, unmittelbar aus dem, schon ziemlich stark entwickelten Höcker hervorgehend. Das Mittel-

stück ist schwach nach oben gekrümmt, die schon ziemlich schräg abfallenden Seitenflächen sind noch sehr dünne nachgiebige Knochenplatten, die sich oben in einem hohen scharfen Rande vereinigen. Eine seitliche Kammbildung ist beiderseits sehr schwach angedeutet. Die untere Fläche — die Rinne — ist noch verhältnismässig seicht aber breit, namentlich im hinteren Teile ist dieselbe flach und muldenförmig. Das vordere Ende des Knochens ist noch sehr kurz (0,3 ctm.); an dieses setzt sich der bindegewebige Fortsatz an, welcher, wie schon erwähnt, nur noch 0,8 ctm. lang ist. Derselbe zeigt bei der mikroskopischen Prüfung ein ähnliches Verhalten wie in dem unter No. 5 beschriebenen Falle.

9. Gegen 6 Monate alter Pudel. Der ganze durchweg harte Knochen incl. Fortsatz ist 7,5 ctm. lang, der Fortsatz allein 1 ctm. Über und vor dem kurzen hinteren Ende ist ein starker, oben abgerundeter Höcker sichtbar. Die Seitenflächen des Mittelstücks fallen schräg nach unten ab, sind bereits ziemlich stark und zeigen linkerseits eine schwache Kammbildung. Der obere Rand ist hinten noch ziemlich scharf, wird nach vorn zu mehr rundlich. Die Rinne ist verhältnismässig weniger breit, aber tiefer und verflacht sich nur nach vorn etwas. Das deutliche vordere Knochenende ist fast 1 ctm. lang und der Übergang desselben in den bindegewebigen Fortsatz deutlich abgegrenzt.

10. 1 Jahr altes englisches Windspiel Die Länge des sehr schlanken und zierlichen Knochens mit Fortsatz beträgt 6,2 ctm., letzterer für sich allein ist 0,6 ctm. lang. Der Knochen verläuft ziemlich horizontal, nur das hintere 0,5 ctm. lange Ende ist nach oben gerichtet. Der Höcker ist schwach entwickelt und rundlich. Die Seitenflächen des Mittelstücks sind abwärts gerichtet, ein seitlicher Kamm ist kaum angedeutet. Der obere Rand ist nur in der Mitte noch ziemlich scharf, nach hinten und mehr noch nach vorn wieder rund. Die Rinne ist ziemlich tief und gleichmässig weit Das vordere Ende ist 1,3 ctm. lang, gleichmässig abgerundet und ziemlich spitz auslaufend.

11. 3jähriger Mops. Dieser Knochen ist 7,5 ctm. lang, der Fortsatz aber kaum 0,5 ctm. Wenn der Knochen auch an Länge

den voraufgeführten nicht wesentlich übertrifft, so ist er doch ungleich breiter und dicker, fast noch einmal so dick (Raceunterschied). Das hintere 0,8 ctm. lange Ende ist rauh und verschmälert sich nach hinten und oben erheblich. Der Höcker ist nur schwach angedeutet und erhebt sich fast unmerklich aus dem hinteren oberen Rande. Letzterer ist in der Mitte wenig scharf, im Übrigen mehr rund. Die ziemlich starken Seitenflächen tragen im mittleren Teil jederseits je einen deutlich abgesetzten Kamm und sind am unteren Rande etwas nach innen gekrümmt, die Rinne zum Teil von unten begrenzend; letztere ist schmal und tief. Das vordere Ende, das eine Länge von 1,4 ctm. hat ist rund und spitzt sich nach vorn zu.

Hier würden sich zur weiteren Betrachtung die eingangs bereits näher beschriebenen Knochen älterer Hunde anreihen. Es zeigt jedoch schon der letzte unter No. 11 beschriebene Knochen vom 3jährigen Hunde in der Stufe seiner Entwickelung keine nennenswerten Unterschiede von dem zuvor unter Nummer 10 angeführten Knochen eines einjährigen Hundes. Demzufolge muss man also annehmen, dass der Ruthenknochen bei Hunden im Alter von 1 Jahr seine Ausbildung fast vollständig erreicht hat.

Überblicken wir nach den vorstehenden Ausführungen in kurzer Zusammenfassung noch einmal den Gang der Entwickelung an der Hand der beschriebenen Präparate, so sehen wir, dass sich der Ruthenknochen aus einer allerdings ursprünglich bindegewebigen Anlage entwickelt, wie sich dies bereits aus den jüngsten Präparaten ergiebt, bei denen in Quer- und Längsschnitten die Anlage nur aus einer Zusammenlagerung von embryonalen Bindegewebszellen besteht, welche die Harnröhre umgeben. Dieses embryonale Bindegewebe wandelt sich indess schon in einem ziemlich frühen Alter in der bekannten Weise zu hyalinem Knorpel um, (wie sich aus den unter No 5 beschriebenen Schnitten ergiebt, schon im Alter von 3 Wochen). Wir sehen in der Anlage erst einzelne Knorpelnester sich bilden, aus denen später ein knorpeliges Balkengerüst hervorgeht; im Alter von 8 bis 9 Wochen beginnt bereits durch die Thätigkeit der an diesem Balkengerüst auftretenden Osteoblasten die Umwandlung der Knorpelanlage zu Knochen. Die Ossification tritt anscheinend am

hinteren Ende des späteren Knochens in der Gegend des Schwellknotens am ersten und lebhaftesten in die Erscheinung. Das Längenwachstum des Knochens schreitet in der Richtung nach vorn fort, am spätesten verknöchert das vordere Ende, welches erst nach etwa 1 Jahr völlig entwickelt erscheint. Hand in Hand damit geht die Ausbildung gewisser Hervorragungen: des Höckers, welcher je nach der Race verschieden stark entwickelt ist, der seitlichen Kämme, die auch erst nach mehr als 1 Jahre deutlich hervortreten (Letztere sowohl als der Höcker scheinen bei den gröberen deutschen Hunderacen durchweg stärker gebildet als bei den feineren englischen Hunden.) Der obere Rand, der ursprünglich eine scharfe Gräte darstellt, wird mit zunehmendem Alter allmälich rundlicher; die erst flachen, mehr in einer Ebene liegenden Seitenflächen fallen später mehr und mehr schräg nach unten ab; die anfangs breite und seichte Rinne wird fortschreitend tiefer und schmäler.

Was die Funktion des Ruthenknochens betrifft, so möchte ich hier noch folgende kurze Betrachtung anreihen.

Die Litteratur enthält eben so wenig wie über die Entwicklung, so auch über die physiologische Bedeutung des os penis ausführliche Bemerkungen. So sagt Wiedersheim[1]), „dass durch Bildung eines Penisknochen die Rigidität des Penis gesteigert werde".

Von Bergmann-Leukart[2]) wird angegeben, „dass auf der stärkern Entwickelung eines os penis die Festigkeit der Ruthe bei der Begattung beruhe".

Carus[3]) führt bei der Beschreibung des Ruthenknochens von pteromys volans an, dass die Durchbohrung der bei Nagern nach der Geburt nicht selten verklebten weiblichen Geschlechtsöffnung durch das Vorhandensein eines solchen erleichtert werde. Nach Burdach[4]) giebt der Knochen dem Penis eine anhaltende Ausdehnung und Streckung.

---

[1]) Wiedersheim, l. c. pag. 887.

[2]) Bergmann-Leukart, vergl. Anatomie und Physiologie pag. 567.

[3]) Carus, l. c. Fig. III, a. u. b.

[4]) Burdach, l. c. 435.

Blumenbach[1]) endlich betont, dass ein os penis zumal bei solchen Tieren vorhanden sei, die keine Samenblasen haben und längere Zeit zur Begattung brauchen.

Im Sinne dieser letzten, Blumenbach'schen Auffassung könnte es fast scheinen, als ob der Ruthenknochen wenigstens beim Hunde für gewisse bei der Action der Begattungsorgane zu beobachtende Erscheinungen von Bedeutung wäre: Bekanntlich füllen sich bei der Funktion des Penis (— als solche, active Thätigkeit kommt hier nur der Begattungsact in Betracht —) die Schwellorgane desselben mit Blut strotzend an und bringen so eine Volumenszunahme und harte, steife Beschaffenheit des ganzen Organes zuwege. Der in diesem erigierten Zustande in die Scheide des weiblichen Tieres eingeführte Penis wird beim Hunde, abweichend von anderen Tieren, nach der vollendeten Begattung d. i. nach der Entleerung des Samens nicht unmittelbar aus der Scheide entfernt, sondern verbleibt noch längere Zeit (nicht selten $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde) in derselben zurück, so zwar, dass der männliche Hund nach der Samenentleerung mit einem Hinterbein über den eingeführten Penis hinwegsteigt und sich mit dem Vorderteil nach der entgegengesetzten Seite herumwendet. Dass diese, dem Hunde eigentümliche und auffällige Erscheinung notwendig für die erfolgreiche Begattung, für die Befruchtung sei, lässt sich nicht behaupten, da ja von Spallanzani bereits vor 100 Jahren bewiesen wurde, dass gerade beim Hunde eine Befruchtung zu erzielen ist, wenn der männliche Same mittelst erwärmter Spritze in den Genitalschlauch einer brünstigen Hündin eingespritzt wird. Aber auch abgesehen hiervon kann das Vorhandensein eines Ruthenknochens beim Hunde gar nicht in einen Causalnexus zu der beschriebenen Erscheinung, zu dem sogenannten Zusammenhängen gebracht werden. Letzteres wird vielmehr bedingt durch die starke venöse Füllung des am hintern Ende der Eichel liegenden wulstartigen Schwellknotens, zu dessen Abschwellung (Rückfluss des venösen Blutes) eine längere Zeit erforderlich ist.

Sieht man also hiervon ab, so drängt sich, wenigstens bei der

[1]) Blumenbach, l. c pag. 457.

Betrachtung der bezüglichen Verhältnisse beim Hunde (nach Übereinstimmung mit den übrigen Autoren) die Annahme auf, dass der Ruthenknochen phisiologisch als nichts anderes als ein Stützgebilde anzusehen ist. Diese Annahme gewinnt an Wahrscheinlichkeit bei einem Vergleich mit der anatomischen Einrichtung des Penis bei solchen Tieren, welche einen Ruthenknochen nicht besitzen (Pferde, Wiederkäuer, Sehweine pp.). Während nämlich im Penis der letzteren Tierarten die Schwellkörper der Ruthe, entsprechend der Länge des Organs überall gleichmässig stark entwickelt bis an eine gewöhnlich nur sehr kurze Eichel heranreichen, die ihrerseits gleichfalls ein gleichmässig starkes Schwellgewebe besitzt, finden wir beim Hunde, dass einmal bei relativ kurzen Schwellkörpern der Ruthe die Eichel eine unverhältnismässige Länge besitzt, dass ferner die Schwellorgane, sowohl die der Ruthe als der Eichel, im Verhältnis zur Länge des ganzen Penis nicht mächtig genug entwickelt erscheinen, dass vielmehr nur an beschränkten Stellen (Schwellknoten) eine dort allerdings auffällige Anhäufung von Schwellgeweben besteht. Während also bei Tieren ohne Ruthenknochen die bei kurzer Eichel stark entwickelten Schwellkörper durch eine gleichmässig reiche Blutanhäufung bei der Erektion dem Penis den genügenden Festigkeitsgrad zum Einführen in die weiblichen Geschlechtsteile verleihen, würde die lange Eichel des Hundes für sich allein bei dem weniger stark entwickelten und ungleich ausgebildeten Schwellgewebe die erforderliche Festigkeit zum Begattungsakte nicht besitzen. Diese Festigkeit wird der Eichel durch den Ruthenknochen gegeben. Letzterer ist so recht eigentlich als eine Ergänzung resp. Verlängerung der Schwellkörper der Ruthe anzusehen. Es zeigt sich dies recht deutlich schon ausgeprägt in der Form des Knochens, die ebenso wie die der Schwellkörper seitlich zusammengedrückt erscheint und die auch ebenso wie jene an der untern Fläche eine Rinne zur Aufnahme der Harnröhre hat. Es liegt auch im Begriffe eines Stützgebildes, wenn der Ruthenknochen — nach Carus bei pteromys volans — zur Öffnung der weiblichen vagina dient.

Jedenfalls erscheint es berechtigt, den fraglichen Knochen als Ergänzung des erectilen Gewebes des Penis resp. als Stütze des letzteren anzusehen.

Das Vorkommen von Knochen in der clitoris einiger weiblichen Tiere, darf an sich nicht verwundern, obwohl diesen Knochen eine bestimmte Funktion kaum zugeschrieben werden kann; sie sind in diesen Fällen einfach als analoge Bildung anzusehen, die nur eine weitere Bethätigung der im Genitalapparat ursprünglich bestehenden Conformität der Anlage ist.

Jedenfalls liegt auch in dem Vorhandensein eines os penis bei fast allen Säugetieren ein weiterer Beweis für die phylogenetische Verwandtschaft derselben.

Es ist auch nicht unwahrscheinlich, entsprechend dem rudimentären Vorkommen des Knochens bei einzelnen Säugern (homo), dass das Organ bei denjenigen Tieren, die es nicht mehr besitsen, geschwunden ist und durch bessere Entwickelung der corpora cavernosa penis ersetzt ist; doch gehört letztere Annahme in das Gebiet reiner Hypothese, da ein Beweis dafür nicht zu erbringen ist.

Durch die vorstehenden Untersuchungen glaube ich zu folgenden Schlüssen berechtigt zu sein:

1.) Bei den meisten Säugetierarten kommt es zur Bildung eines Ruthenknochens.

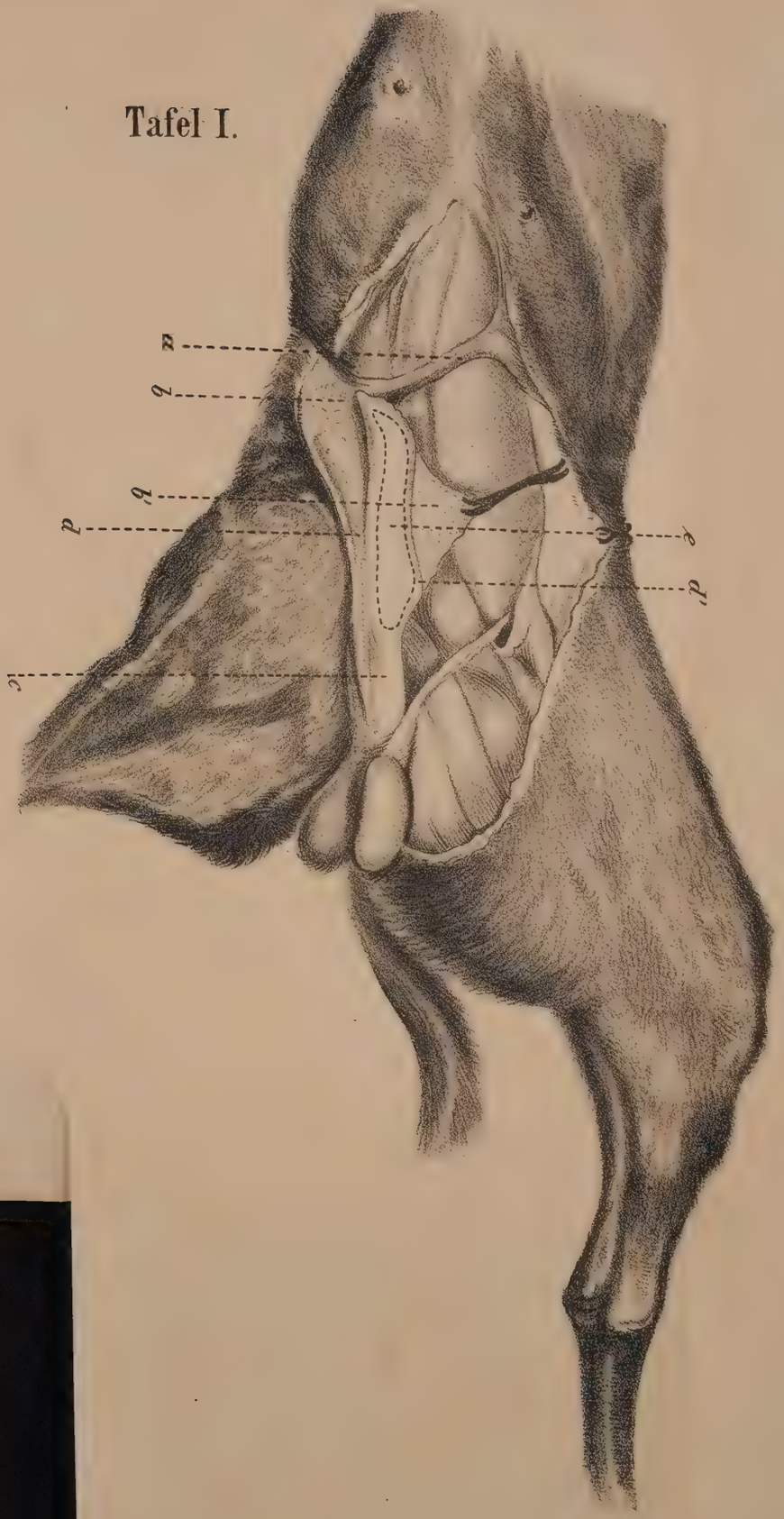
2.) Derselbe zeigt bei den einzelnen Tierarten ausserordentliche Formverschiedenheiten.

Dieselben sind abhängig im Allgemeinen von der Form und Bildung der Ruthe, im Besonderen von Raceverschiedenheiten.

3.) Der Ruthenknochen entwickelt sich aus Knorpelgewebe.

4.) In physiologischer Beziehung ist derselbe als ein Stützgebilde (als eine Verlängerung und Verstärkung der crura penis) anzusehen.

Tafel I.



Tafel II.

Fig. 1.

Fig. 2.

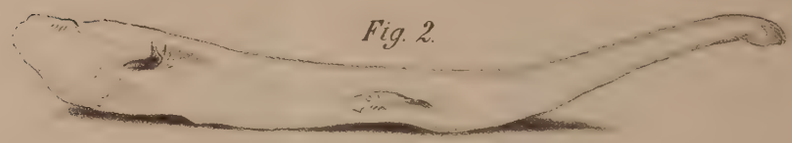


Fig. 3.

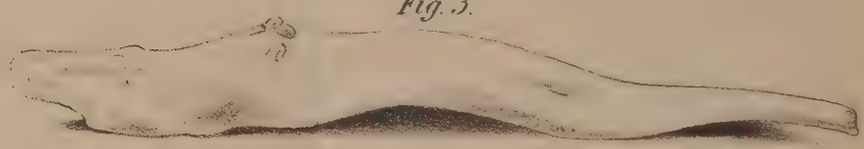
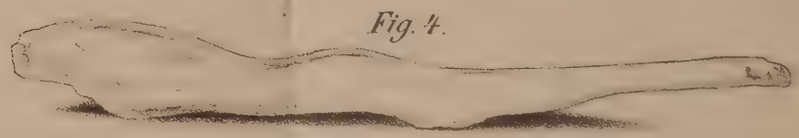


Fig. 4.



Tafel III.

Fig. 1.

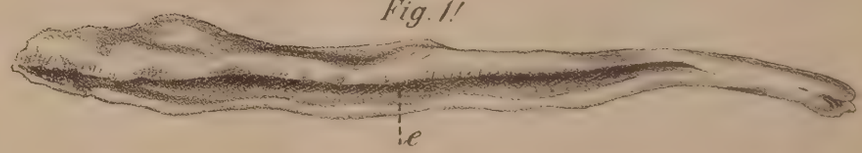


Fig. 5.

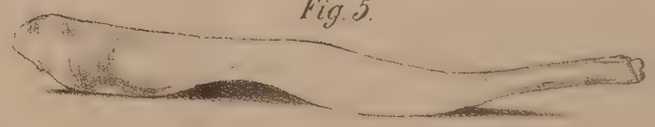


Fig. 6.

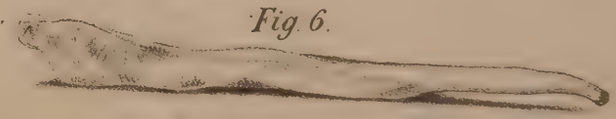
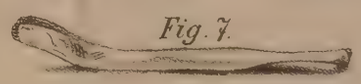



Fig. 7.